

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-050373

(43)Date of publication of application : 15.02.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/04  
H01M 8/08

(21)Application number : 2000-237633 (71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

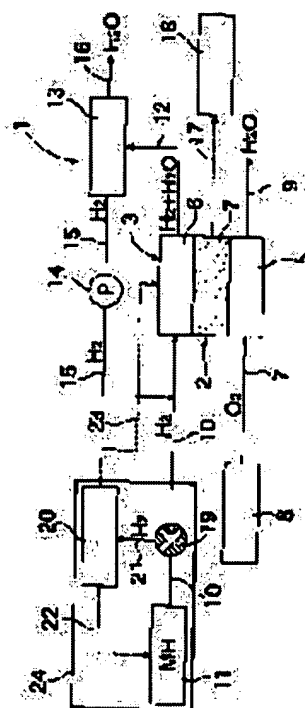
(22)Date of filing : 01.08.2000 (72)Inventor : SUZUKI TAKANORI  
KANOYA IZURU  
HOSOE MITSUYA

## (54) FUEL CELL GENERATING SYSTEM

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the starting performance of a fuel cell.

SOLUTION: The fuel cell generating system 1 comprises a fuel cell 2 and a hydrogen storage unit 11 having a hydrogen storing material MH which is capable of storing and discharging hydrogen so as to supply hydrogen to the fuel cell 2. The hydrogen storing material MH has a hydrogen discharge temperature that is higher than the operating temperature of the fuel cell 2. The generating system 1 also comprises a catalyst burner 20 that supplies heat to the hydrogen storage unit 11 and the fuel cell 2 so as to heat them.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In a fuel cell generation-of-electrical-energy system equipped with a hydrogen reservoir (11) which has hydrogen absorption material (MH) which occlusion of the hydrogen is carried out and can emit it to a fuel cell (2) and its fuel cell (2) that hydrogen should be supplied Said hydrogen absorption material (MH) is a fuel cell generation-of-electrical-energy system characterized by having a catalyzed combustion machine (20) which supplies heat to them that it has a hydrogen desorption temperature higher than an operating temperature of said fuel cell (2), and said hydrogen reservoir (11) and said fuel cell (2) should be heated.

[Claim 2] Said hydrogen absorption material (MH) is a fuel cell generation-of-electrical-energy system according to claim 1 which is Mg system hydrogen storing metal alloy.

[Claim 3] Said fuel cell (2) is a fuel cell generation-of-electrical-energy system according to claim 1 or 2 which is a phosphoric acid fuel cell.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to a fuel cell generation-of-electrical-energy system and the fuel cell generation-of-electrical-energy system equipped with the hydrogen reservoir which has the hydrogen absorption material which occlusion of the hydrogen is carried out and can emit it to a fuel cell and its fuel cell especially that hydrogen should be supplied. This kind of generation-of-electrical-energy system is carried in vehicles.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as this kind of a generation-of-electrical-energy system, hydrogen absorption material is heated by

exhaust heat of that fuel cell during steady operation of a fuel cell, and the thing to which made it make hydrogen emit from that hydrogen absorption material is known (refer to JP,5-251105,A). In this case, it has the source of heating which a thing with that hydrogen desorption temperature lower than the operating temperature of a fuel cell is used as hydrogen absorption material, and heats hydrogen absorption material at the time of starting of a fuel cell.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it cannot be said that the heating temperature by said source of heating preheats the cell quickly, and it makes it put it into operation to the inside of a short time since it is set as the hydrogen desorption temperature of hydrogen absorption material and the temperature is lower than the operating temperature of a fuel cell even if it supplies the surplus heat of the source of heating to a fuel cell at the time of starting of a fuel cell.

[0004] Moreover, if hydrogen absorption material is heated by exhaust heat of a fuel cell during steady operation, since the hydrogen desorption temperature is low as mentioned above and the internal pressure of a hydrogen reservoir will become high, a pressure vessel must be used as the hydrogen reservoir, and reduction of enlargement, weight increase, and configuration flexibility etc. is not avoided.

[0005] Although there is a problem that the temperature of a fuel cell descends and this temperature reduction makes operation of a fuel cell unstable when a hill is furthermore in lower at the time of low load operation of a fuel cell, for example, an idling, in the conventional generation-of-electrical-energy system, this problem cannot fully be coped with.

[0006]

[Means for Solving the Problem] It can carry out for striking, and it is not necessary to use a pressure vessel as a hydrogen reservoir, and, moreover, this invention controls a short-time temperature reduction at the time of low load operation of a fuel cell for starting of a fuel cell using surplus heat at the time of hydrogen absorption material heating, and aims at offering said fuel cell generation-of-electrical-energy system which enabled it to stabilize the operation.

[0007] In a fuel cell generation-of-electrical-energy system equipped with a hydrogen reservoir which has hydrogen-absorption material which according to this invention occlusion of the hydrogen is carried out and can emit it to a fuel cell and its fuel cell that hydrogen should be supplied in order to attain said purpose, the fuel cell generation-of-electrical-energy system equipped with a catalyzed-combustion machine which supplies heat to them that said hydrogen-absorption material has a hydrogen-desorption temperature higher than an operating temperature of said fuel cell, and should heat said hydrogen reservoir and said fuel cell is offered.

[0008] Since it is equal to hydrogen desorption temperature of hydrogen absorption material, or it is highly set up a little rather than it and the temperature is higher than

an operating temperature of a fuel cell when surplus heat of a catalyzed combustion machine is supplied to a fuel cell at the time of starting of a fuel cell, temperature of heat of combustion of a catalyzed combustion machine can preheat the cell quickly, and can be made to put it into operation to inside of a short time. This is effective when aiming at energy saving.

[0009] Moreover, since a hydrogen reservoir is heated with a catalyzed combustion vessel made above in a temperature setup, internal pressure of a hydrogen reservoir is not raised beyond necessity, therefore a resisting pressure container is unnecessary.

[0010] Furthermore at the time of low load operation of a fuel cell, surplus heat of a catalyzed combustion machine can be supplied to a fuel cell, a temperature reduction of the cell can be controlled, and, thereby, operation of a fuel cell can be continued and stabilized to the whole operation time.

[0011]

[Embodiment of the Invention] In the fuel cell generation of electrical energy system 1 shown in drawing 1, as the fuel cell, it has the phosphoric acid fuel cell 2, and the operating temperature is 150 degrees C. The fuel cell 2 is what carried out the laminating of two or more cells 3, and each cell 3 has an electrolyte 4, and the air pole side configuration section 5 which sandwiches it and the fuel electrode side configuration section 6. The source 8 of air supply is connected to the entrance of each air pole side configuration section 5 through a duct 7, and the duct 9 for wastewater is connected to the outlet. The duct 12 for discharging the superfluous hydrogen and the steam which the hydrogen reservoir 11 was connected to the entrance of the fuel electrode side configuration section 6 through the duct 10, and were not contributed to a generation of electrical energy on the other hand at the outlet is connected. The duct 12 is connected to the steam decollator 13, and the hydrogen exhaust port which is one outlet of the equipment 12, and the duct 10 between the hydrogen reservoir 11 and a cell 3 are connected through the duct 15 which has the hydrogen circulating pump 14. The duct 16 for wastewater is connected to the outlet of another side of the steam decollator 13.

[0012] The output side of a fuel cell 2 is connected to a motor 18 through an electric wire 17.

[0013] The hydrogen reservoir 11 consists of a tank and a hydrogen storing metal alloy as hydrogen absorption material MH with which the tank was filled up. It is the Mg<sub>2</sub> nickel alloy and Mg<sub>97</sub>nickel<sub>3</sub> which are Mg system alloy as the alloy. The alloy (a numerical unit is atomic %) etc. is used, and, for those hydrogen desorption temperature, for example, a Mg<sub>2</sub> nickel alloy is about 250 degrees C and Mg<sub>97</sub>nickel<sub>3</sub>. An alloy is about 300 degrees C and is more expensive than the operating temperature of 150 degrees C of a fuel cell 2.

[0014] In the duct 10 between the hydrogen reservoir 11 and a cell 3, the about 11 hydrogen reservoir is equipped with a cross valve 19, and the cross valve 19 and

catalyzed combustion machine 20 are connected through a duct 21. The catalyzed combustion machine 20 is equipped with platinum, palladium, etc., makes the hydrogen supplied from the hydrogen reservoir 11 under existence of the catalyst and the air supplied from the outside, i.e., oxygen, react as a catalyst, and generates the heat of combustion of about 250 - 300 degrees C of abbreviation corresponding to about 250 which is the hydrogen desorption temperature of a hydrogen storing metal alloy - 300 degrees C of abbreviation. One outlet of the catalyzed combustion machine 20 is connected to the hydrogen reservoir 11 through the 1st transfer way 22, and the outlet of another side is connected to the fuel cell 2 through the 2nd transfer way 23.

[0015] The hydrogen reservoir 11, the catalyzed combustion machine 20, and the cross valve 19 are held in the incubation housing 24 which has vacuum insulation structure. Although the hydrogen reservoir 11 after operation termination of a fuel cell 2 is held at about 250 - 300 degrees C of abbreviation and depends the temperature maintenance on a season etc. with the incubation housing 24, it reaches in about 48 hours. Moreover, stripping to the outside of the system of the heat of combustion which the catalyzed combustion machine 20 generates is prevented by the incubation housing 24.

[0016] As shown in drawing 2, by the cross valve 19, at the time of the start up of a fuel cell 2, between the hydrogen reservoir 11 and the catalyzed combustion machine 20 is connected, and the hydrogen emitted from the hydrogen reservoir 11 is supplied to the catalyzed combustion machine 20 at it through a part of duct 10, a cross valve 19, and a duct 21. With the catalyzed combustion vessel 20, hydrogen burns, and the heat of combustion which is about 250 - 300 degrees C of abbreviation is mainly supplied to the hydrogen reservoir 11 as an object for hydrogen desorption through the 1st transfer way 22, and the surplus heat is supplied to a fuel cell 2 as an object for preheatings through the 2nd transfer way 23. In this case, since the temperature of heat of combustion is about 1.7 of the operating temperature of a fuel cell 2 - a twice as many abbreviation as this, it preheats that cell 2 quickly.

[0017] If the amount of emission hydrogen from the hydrogen reservoir 11 increases and it fully preheats a fuel cell 2, as shown in drawing 3, since between the hydrogen reservoir 11 and a fuel cell 2 is connected by the cross valve 19 and the emission hydrogen from the hydrogen reservoir 11 is supplied by this also to a fuel cell 2 through a duct 10, the operation will be started, and the output will be supplied to a motor 18.

[0018] As shown in drawing 4, at the time of low load operation of a fuel cell 2, the surplus heat of the catalyzed combustion machine 20 is supplied to a fuel cell 2 through the 2nd transfer way 23, and the temperature reduction of the cell 2 is controlled. Thereby, operation of a fuel cell 2 can be continued and stabilized to the whole operation time.

[0019] In addition, a spare heater may be formed in the hydrogen reservoir 11 as an additional heat source at the time of the ability to ask for the heat source for urgent at the time of the temperature fall by prolonged neglect, and too much hydrogen

desorption speed of response etc.

[0020]

[Effect of the Invention] According to this invention, by constituting as mentioned above, the startability of a fuel cell can be good, and can attain small lightweight-ization of a hydrogen reservoir, and the fuel cell generation-of-electrical-energy system which can perform operation further continued and stabilized in the whole operation time can be offered.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram of a fuel cell generation-of-electrical-energy system.

[Drawing 2] It is a schematic diagram at the time of the start up of a fuel cell generation-of-electrical-energy system.

[Drawing 3] It is a schematic diagram at the time of steady operation of a fuel cell generation-of-electrical-energy system.

[Drawing 4] It is a schematic diagram at the time of low load operation of a fuel cell generation-of-electrical-energy system.

[Description of Notations]

1 ..... Fuel cell generation-of-electrical-energy system

2 ..... Phosphoric acid fuel cell

11 ..... Hydrogen reservoir

20 ..... Catalyzed combustion machine

MH ..... Hydrogen absorption material

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-50373

(P2002-50373A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 M 8/04  
8/08

H 0 1 M 8/04  
8/08

J 5 H 0 2 6  
5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-237633(P2000-237633)

(22) 出願日 平成12年8月1日(2000.8.1)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 鈴木 貴紀

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 鹿屋 出

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100071870

弁理士 落合 健 (外1名)

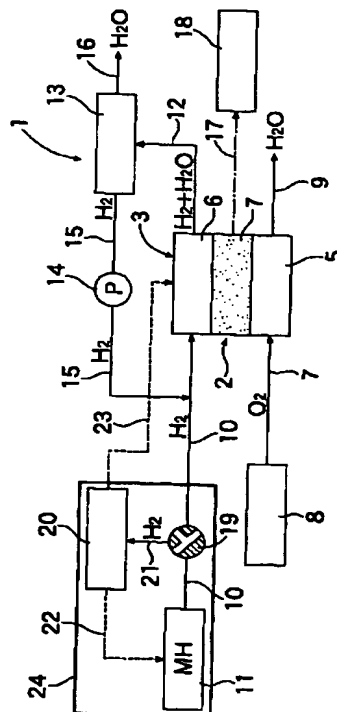
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池発電システム

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池の始動性を向上させる。

【解決手段】 燃料電池発電システム1は、燃料電池2と、その燃料電池2に水素を供給すべく、水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な水素吸蔵材MHを有する水素貯蔵器11とを備える。水素吸蔵材MHは、燃料電池2の運転温度よりも高い水素放出温度を有する。水素貯蔵器11および燃料電池2を加熱すべく、それらに熱を供給する触媒燃焼器20を備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料電池 (2) と、その燃料電池 (2) に水素を供給すべく、水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な水素吸蔵材 (MH) を有する水素貯蔵器 (11) とを備えた燃料電池発電システムにおいて、前記水素吸蔵材 (MH) は、前記燃料電池 (2) の運転温度よりも高い水素放出温度を有し、前記水素貯蔵器 (11) および前記燃料電池 (2) を加熱すべく、それらに熱を供給する触媒燃焼器 (20) を備えていることを特徴とする燃料電池発電システム。

【請求項 2】 前記水素吸蔵材 (MH) は Mg 系水素吸蔵合金である、請求項 1 記載の燃料電池発電システム。

【請求項 3】 前記燃料電池 (2) はリン酸型燃料電池である、請求項 1 または 2 記載の燃料電池発電システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は燃料電池発電システム、特に、燃料電池と、その燃料電池に水素を供給すべく、水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な水素吸蔵材を有する水素貯蔵器とを備えた燃料電池発電システムに関する。この種の発電システムは、例えば車両に搭載される。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の発電システムとしては、燃料電池の定常運転中において、その燃料電池の排熱により水素吸蔵材を加熱して、その水素吸蔵材から水素を放出させるようにしたものが知られている (特開平 5-251105 号公報参照)。この場合、水素吸蔵材としては、その水素放出温度が燃料電池の運転温度よりも低いものが用いられ、また燃料電池の始動時に水素吸蔵材を加熱する加熱源が備えられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら前記加熱源による加熱温度は水素吸蔵材の水素放出温度に設定されているため、燃料電池の始動時に加熱源の余剰熱を燃料電池に供給しても、その温度が燃料電池の運転温度よりも低いことから、その電池を迅速に予熱して短時間のうちに始動させる、ということとはできない。

【0004】 また定常運転中において、燃料電池の排熱により水素吸蔵材を加熱すると、その水素放出温度が前記のように低いことから水素貯蔵器の内圧が高くなるため、その水素貯蔵器としては圧力容器を用いなければならず、大型化、重量の増加、形状自由度の減少等は避けられない。

【0005】 さらに燃料電池の低負荷運転時、例えばアイドリング時、坂を下っている時には、燃料電池の温度は降下し、この温度降下は燃料電池の運転を不安定にする、といった問題があるが、従来の発電システムではこの問題に十分に対応することはできない。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、水素吸蔵材加熱時の余剰熱を用いて燃料電池の始動を短時間のうちに行うことができ、また水素貯蔵器として圧力容器を用いる必要がなく、その上、燃料電池の低負荷運転時における温度降下を抑制して、その運転を安定化し得るようにした前記燃料電池発電システムを提供することを目的とする。

【0007】 前記目的を達成するため本発明によれば、燃料電池と、その燃料電池に水素を供給すべく、水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な水素吸蔵材を有する水素貯蔵器とを備えた燃料電池発電システムにおいて、前記水素吸蔵材は、前記燃料電池の運転温度よりも高い水素放出温度を有し、前記水素貯蔵器および前記燃料電池を加熱すべく、それらに熱を供給する触媒燃焼器を備えている燃料電池発電システムが提供される。

【0008】 触媒燃焼器の燃焼熱の温度は水素吸蔵材の水素放出温度に等しいか、それよりも若干高く設定されているため、燃料電池の始動時に触媒燃焼器の余剰熱を燃料電池に供給すると、その温度が燃料電池の運転温度よりも高いことから、その電池を迅速に予熱して短時間のうちに始動させることができる。これは省エネルギーを図る上で有効である。

【0009】 また前記のように温度設定をされた触媒燃焼器により水素貯蔵器の加熱を行っているので、水素貯蔵器の内圧を必要以上に高めることはなく、したがって耐圧容器は不要である。

【0010】 さらに燃料電池の低負荷運転時には触媒燃焼器の余剰熱を燃料電池に供給して、その電池の温度降下を抑制し、これにより燃料電池の運転を、その運転時間全体に亘って安定化することができる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】 図 1 に示す燃料電池発電システム 1 において、その燃料電池としてはリン酸型燃料電池 2 が備えられており、その運転温度は 150℃ である。その燃料電池 2 は複数のセル 3 を積層したもので、各セル 3 は電解質 4 と、それを挟む空気極側構成部 5 および燃料極側構成部 6 とを有する。各空気極側構成部 5 の入口には管路 7 を介して空気供給源 8 が接続され、またその出口には排水用管路 9 が接続される。一方、燃料極側構成部 6 の入口には管路 10 を介して水素貯蔵器 11 が接続され、またその出口には発電に寄与しなかった過剰水素および水蒸気を排出するための管路 12 が接続されている。その管路 12 は水蒸気分離装置 13 に接続され、その装置 12 の一方の出口である水素排出口と、水素貯蔵器 11 およびセル 3 間の管路 10 とが水素循環ポンプ 14 を有する管路 15 を介して接続される。水蒸気分離装置 13 の他方の出口には排水用管路 16 が接続される。

【0012】 燃料電池 2 の出力側は電線 17 を介して、

例えばモータ18に接続される。

【0013】水素貯蔵器11は、タンクと、そのタンクに充填された水素吸蔵材MHとしての水素吸蔵合金とよりなる。その合金としてはMg系合金であるMg<sub>2</sub>Ni合金、Mg<sub>97</sub>Ni<sub>3</sub>合金（数値の単位は原子%）等が用いられており、それらの水素放出温度は、例えばMg<sub>2</sub>Ni合金が約250℃、Mg<sub>97</sub>Ni<sub>3</sub>合金が約300℃であって、燃料電池2の運転温度150℃よりも高い。

【0014】水素貯蔵器11およびセル3間の管路10において、その水素貯蔵器11近傍に三方弁19が装置され、その三方弁19と触媒燃焼器20とが管路21を介して接続される。触媒燃焼器20は、触媒として、白金、パラジウム等を備え、その触媒の存在下で、水素貯蔵器11から供給された水素と外部から供給された空気、つまり酸素とを反応させて、水素吸蔵合金の水素放出温度である約250～約300℃に対応した約250～約300℃の燃焼熱を発生する。触媒燃焼器20の一方の出口は第1伝達路22を介して水素貯蔵器11に接続され、また他方の出口は第2伝達路23を介して燃料電池2に接続されている。

【0015】水素貯蔵器11、触媒燃焼器20および三方弁19は、真空断熱構造を有する保温ハウジング24内に収容されている。燃料電池2の運転終了後水素貯蔵器11は保温ハウジング24によって約250～約300℃に保持され、その温度保持は季節等にもよるが、約48時間に及ぶようになっている。また保温ハウジング24によって、触媒燃焼器20が発生する燃焼熱の系外への放散が防止される。

【0016】図2に示すように、燃料電池2の運転開始時には、三方弁19によって水素貯蔵器11および触媒燃焼器20間のみを接続して、水素貯蔵器11から放出された水素を管路10の一部、三方弁19および管路21を通じて触媒燃焼器20に供給する。触媒燃焼器20では水素が燃焼され、約250～約300℃の燃焼熱が、主として第1伝達路22を通じ水素貯蔵器11に水素放出用として供給され、またその余剰熱が第2伝達路23を通じ燃料電池2に予熱用として供給される。この場合、燃焼熱の温度は燃料電池2の運転温度の約1.7

～約2倍であるから、その電池2が迅速に予熱される。

【0017】水素貯蔵器11からの放出水素量が増加し、また燃料電池2が十分に予熱されると、図3に示すように三方弁19によって水素貯蔵器11および燃料電池2間も接続され、これにより水素貯蔵器11からの放出水素が管路10を通じ燃料電池2にも供給されるのでその運転が開始され、その出力はモータ18に供給される。

【0018】図4に示すように、燃料電池2の低負荷運転時には触媒燃焼器20の余剰熱を第2伝達路23を通じ燃料電池2に供給して、その電池2の温度降下を抑制する。これにより燃料電池2の運転を、その運転時間全体に亘って安定化することができる。

【0019】なお、水素貯蔵器11には、長期間放置による温度低下時の緊急用熱源、過度の水素放出応答速度を求められた際の追加熱源等として、予備のヒータを設けることもある。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、前記のように構成することによって、燃料電池の始動性が良く、また水素貯蔵器の小型軽量化を図り、さらに運転時間全体に亘って安定した運転を行うことが可能な燃料電池発電システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】燃料電池発電システムの概略図である。

【図2】燃料電池発電システムの運転開始時の概略図である。

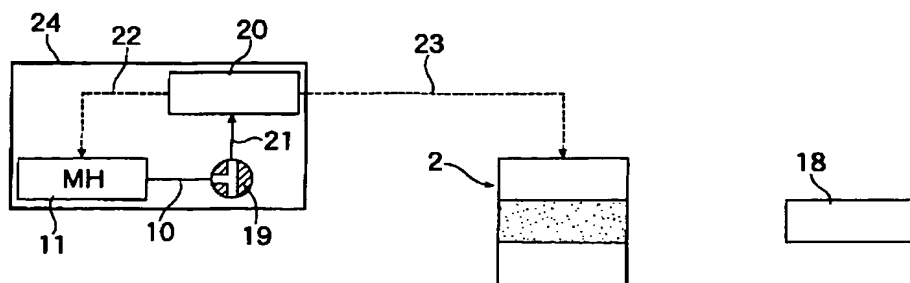
【図3】燃料電池発電システムの定常運転時の概略図である。

【図4】燃料電池発電システムの低負荷運転時の概略図である。

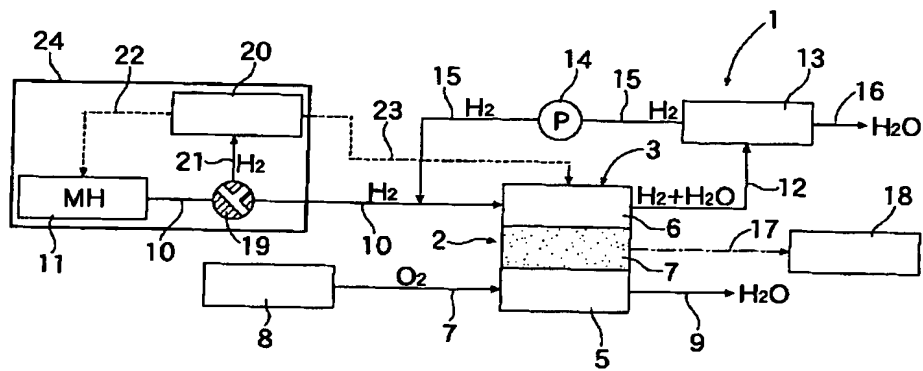
【符号の説明】

1 ……燃料電池発電システム  
2 ……リン酸型燃料電池  
11 ……水素貯蔵器  
20 ……触媒燃焼器  
MH ……水素吸蔵材

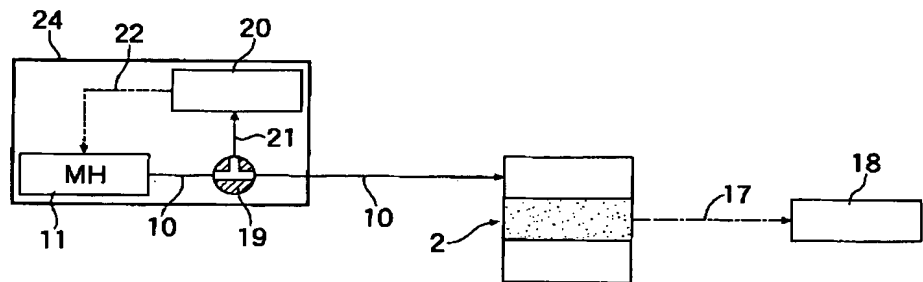
【図2】



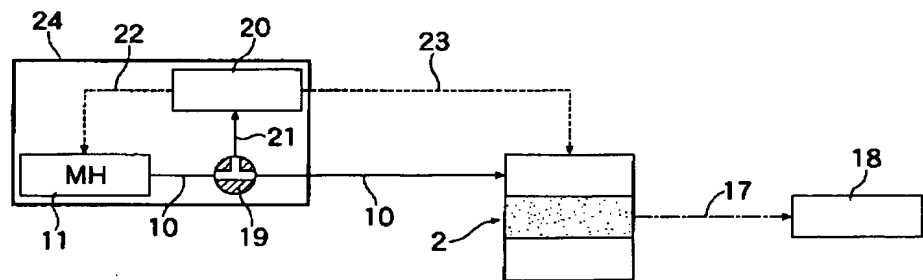
【図1】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 細江 光矢  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA04  
5H027 AA04 BA14 KK41